




METHOD FOR RECORDING AND ERASING INFORMATION

Patent number: KR9202931
Publication date: 1992-04-10
Inventor: MORIMOTO ISAO (JP); SATO MASANOBU (JP); MORI KOUICHI (JP)
Applicant: ASAHI CHEMICAL IND (JP)
Classification:
- international: G11B7/00; G11B7/24
- european: G11B7/0055P; G11B7/243
Application number: KR19880007048 19880611
Priority number(s): JP19870144030 19870611; JP19870168775 19870708; JP19870328712 19871225

Also published as:

 EP0294932 (A2)
 EP0294932 (A3)
 EP0294932 (B1)

Report a data error here

Abstract not available for KR9202931

Abstract of corresponding document: **EP0294932**

The method uses a recording medium comprising a support and a superimposed recording layer composed of Sb, Te, Ge and at least one of Pb, Bi, In, Sn, and Tl. The recording medium is irradiated with a single laser beam, which is applied with two different intensities; one intensity for crystallizing the recording layer of the recording medium and the other intensity for amorphizing the recording layer of the recording medium. Both the recording of information and the erasing of information can be simply performed using a single laser beam by changing only its intensity between the two different laser beam intensities according to a laser beam intensity pattern corresponding to predetermined information.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
G11B 7/00
G11B 7/24

(45) 공고일자 1992년04월10일
(11) 공고번호 특1992-0002931

(21) 출원번호	특1988-0007048	(65) 공개번호	특1989-0001037
(22) 출원일자	1988년06월11일	(43) 공개일자	1989년03월18일
(30) 우선권주장	62-144030 1987년06월11일 일본(JP) 62-168775 1987년07월08일 일본(JP) 62-328712 1987년12월25일 일본(JP)		
(71) 출원인	아사히가세이코오교 가부시끼가이샤 에리마샤요시 일본국 530 오오사카후 오오사카시 기타구 도오지마하마-1쵸메 2방 6고		

(72) 발명자 모리모토 이사오
일본국 시즈오카현 후지시 사메지마 2반지의 1 아사히가세이코오교 가부시끼
가이샤내
사토오 마사노부
일본국 시즈오카현 후지시 사메지마 2반지의 1 아사히가세이코오교 가부시끼
가이샤내
모리고우 이찌
일본국 시즈오카현 후지시 사메지마 2반지의 1 아사히가세이코오교 가부시끼
가이샤내
(74) 대리인 이준구

심사관 : 정종욱 (특허공보 제2731호)

(54) 정보의 기록 및 삭제방법

요약

내용 없음.

도표도

도1

발명사

[발명의 명칭]

정보의 기록 및 삭제방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 사용된 Sb - Te - Ge의 합성범위를 도시하는 3각 다이어그램.

제2도는 본 발명의 방법을 실현시키는 시스템을 도시하는 다이어그램도.

제3도는 정보를 기록 및 삭제하기 위한 레이저빔조사(Laser beam irradiation)의 일형태의 파형을 나타내는 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1 : 디스크표면 | 2 : 모터 |
| 3 : 반도체레이저장치 | 4 : 렌즈 |
| 5 : 프리즘 | 6 : 1 / 4파 플레이트 |
| 7 : 대물렌즈 | 8 : 렌즈 |
| 10 : 레이저빔조사장치 | |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 기록매체에 레이저빔을 조사하는 것에 의하여 정보를 기록·삭제하는 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로는 본 발명은 기록매체상에 정보를 기록하고, 기록매체상에 기록된 정보를 삭제하기 위하여, 각각 2개의 상이한 강도(intensities)를 갖는 기록매체상에 인가되는 단일 레이저빔을 기록매체에 조사함으로써 정보를 기록·삭제하는 방법에 관한 것이다. 본 발명의 방법에 의하면, 간단한 광학장치를 사용하여 단지 레이저빔강도를 변경시킴으로써 정보의 기록·삭제를 쉽게 수행할 수 있다.

최근에는 증가하는 정보의 양에 의하여, 정보를 기록하기 위한 재료로서 광학디스크 및 광학카드의 이용이 증가되고 있으며, 이것은 광학디스크 및 광학카드상에 고밀도로 많은 양의 정보를 기록할 수 있고, 광학디스크 및 광학카드상에 기록된 정보를 레이저빔을 사용하여 용이하게 비파괴판독을 수행할 수 있기 때문이다. 광학디스크에 대해서 공지된 2개형은 기입광학기록형(write-once optical storage type) 및 가역광학기록형(reversible optical storage type)이다. 전자의 광학디스크의 경우에는 정보를 일단 기록하면 그 기록된 정보를 삭제할 수 없다. 반면에 후자의 광학디스크의 경우에는 정보를 반복적으로 기록하고 삭제할 수 있다.

기억광학기록형의 광학디스크에 대해서, 2개형의 기록재가 공지되어 있다. 하나는 자기광학기록재(magneto-optical recording material)이고, 다른 하나는 상변경기록재(phase-change recording material)이다. 자기광학기록재의 경우에, 정보는 레이저빔을 조사할 때, 자화방향에서의 차이가 일어나는 것을 이용함으로써 기록되고, 기록된 정보는 기록재에 의하여 반사된 레이저빔의 분극면에서의 차이를 이용함으로써 판독되며, 여기서 분극면의 차이는 자화방향의 차이로 규정된다. 반면에 상변경기록재의 경우에, 정보는 레이저빔을 조사할 때 기록재의 상태의 차이 즉, 비정질(amorphous) 및 결정(crystalline)을 이용하는 것에 의하여 기록되고, 기록된 정보는 광학적 성질의 차이를 이용하는 것에 의하여 판독된다. 여기서 차이는 기록재에서의 상태의 차이에 해당한다. 자기광학기록재가 정보를 기록·판독하는데 사용되는 경우에, 자기기록장치와 광학판독장치를 포함하는 장치를 사용하는 것이 필요하다. 반면에 상변경기록재가 정보의 기록·판독에 사용되는 경우에, 정보를 기록하고 판독하는 것은 단지 광학장치만을 사용하여 수행할 수 있다. 따라서 상변경기록재는 자기기록재가 사용되는 경우와 비교할 때, 정보의 기록·판독장치가 간단하기 때문에 유리하다.

상변경기록재의 경우에, 정보의 기록·삭제에 대한 다른 모드가 가능하다. 즉 정보는 전자빔을 조사할 때, 조사지역(irradiated area)과 비조사지역(non-irradiated area)사이의 체적의 차이가 일어나는 것을 이용함으로써 기록재상에 기록된다. 전자빔을 조사하는 것에 의하여 발생한 체적의 차이를 이용하면, 기록재의 상태의 차이를 이용하는 경우와 비교할 때, 정보는 고밀도로 기록된다. 전자빔의 조사에 의해 야기되는 기록층의 체적의 차이를 이용하는 것은 현재까지 실현되지 않았으나, 가까운 장래에 실현될 것으로 기대된다.

상변경기록재의 기록층에 대해서, Te-Ge 합금[Appl. Phys. Lett., 49(9), p. 502, (1986)]과 Te-Ge-Sn 합금[Appl. Phys. Lett., 46(8), p. 734, (1985)]과 같은 여러 가지 Te 합금, 그리고 Sb-Se 합금[Appl. Phys. Lett., 48(9), p. 1255, (1986)]과 In-Se-Tl 합금[Appl. Phys. Lett., 50(11), p. 667, (1987)]과 같은 여러 가지 Se 합금을 사용하는 것이 공지되어 있다. 이들 합금의 기록층은 기록층이 용융되고, 그 다음에 신속하게 냉각될 때, 비정질화되고 기록층은 기록층이 용융되고 그 다음 서서히 냉각될 때, 또는 기록층이 소정시간의 시간동안 기록층의 결정화를 위한 임계온도보다 더 높은 온도에서 가열될 때, 결정화 될 수 있다. 기록층은 비정질상태와 결정상태 사이에 상이한 광학적 성질을 가지고 있다. 그러므로 정보는 비정질상태와 결정상태 사이에 광학적 성질의 차이를 발생을 이용하는 기록재상에 기록될 수 있다. 예를 들면 비정질상태와 결정상태는 각각 기록상태와 삭제상태에 대응하도록 설계될 수 있다. 이 경우에 기록층을 신속하게 가열하고 냉각하는 것에 의하여 정보를 기록할 수 있고, 기록층의 점진적인 가열과 냉각에 의하여 정보를 삭제할 수 있다. 그러므로 신속한 가열과 냉각, 점진적인 가열과 냉각을 반복함으로써, 기록과 삭제를 반복적으로 수행할 수 있다. 기록층의 결정화 및 비정질화는 레이저빔의 조사에 의하여 수행될 수 있다. 물론 그 대신으로 결정상태와 비정질상태는 또한 각각 기록상태 및 삭제상태에 대응하도록 설계될 수 있다. 이해를 용이하게 하기 위하여, 이와 다르게 설명되지 않는한, 이하 비정질상태와 결정상태가 각각 기록상태와 삭제상태에 대응하는 경우에 대해서 설명할 것이다.

상기 언급된 것처럼, 상기 언급된 종래의 기록재상에 기록된 정보를 삭제할 때, 즉 기록층의 결정화를 실행할 때, 점진적인 가열과 점진적인 냉각을 행하여야 하는 반면에, 기록재의 비정질화를 실행할 때, 신속한 가열과 신속한 냉각을 행하여야 한다. 신속한 가열 및 신속한 냉각은 고강도의 레이저빔으로 단기간 동안 조사하는 것에 의하여 수행할 수 있는 반면에, 점진적인 가열 및 점진적인 냉각은 저강도의 레이저빔으로 오랜기간 동안 조사하는 것에 의하여 수행할 수 있다. 그러나 실제로 단기 및 장기 조사시간을 모두 수행하는 것은 어렵다. 상변경형의 정보기록·삭제장치를 작동할 때, 기록층은 일정한 속도로 레이저빔에 대해서 이동한다. 레이저빔스폿(laser beam spot)이 기록층상의 어떤 부위에 정보를 기록·삭제하기 위하여 기록층에 인가될 때, 그 부위는 레이저빔스폿의 폭을 통하여 통과하는 동안 레이저빔으로 계속 조사된다. 그러므로 조사시간이 짧거나 길면, 레이저빔스폿의 폭에 의존할 것이다. 그러므로 기록재의 비정질화를 위하여는 단기간의 조사를, 기록재의 결정화를 위하여는 장기간의 조사를 실행하기 위하여, 2개의 레이저빔이 종래에 사용되어 왔다. 즉 원형조사스폿(circular irradiation spot)을 갖는 레이저빔과 타원조사스폿(elliptic irradiation spot)을 갖는 레이저빔이다. 2개의 레이저빔을 사용하는 이런 조사장치는 2개의 레이저빔 조사장치를 포함하는 복잡한 장치를 사용할 필요가 있고, 반복적용 정확한 정보를 기록·삭제하기 위하여 이 2개의 레이저빔 조사장치는 레이저빔의 1개축이 다른 레이저빔의 축과 일치하도록 배열되어야 하는 단점을 가지고 있다. 그러나 양레이저빔의 축을 상호간에 일치시키는 것은 실제상으로 어렵다. 특히 고속으로 기록·삭제를 실행하는 경우에, 그 장축(long axis)으로 상당히 큰 길이의 비임스폿을 갖는 기록매체의 결정화용 레이저빔을 사용할 필요가 있다. 그러나 이런 레이저빔의 사용은 실용적이지 않다.

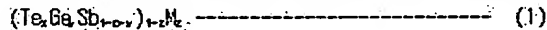
본 발명자들은 단일의 레이저빔을 조사하는 것에 의하여 고속으로 정보를 기록·삭제하기 위한 방법을 개발하기 위하여 포괄적이고 집중적인 연구를 하였고, 이 방법은 종래의 기록재를 사용하는데 수반되는 상기 언급한 단점을 제거하였다. 결과적으로 정보기록층용 재료로서 특성의 배합을 갖는 합금을 사용할 때, 단지 레이저빔의 강도를 변경함으로써 정보를 단일 레이저빔에 의하여 용이하게 기록하고 삭제할

수 있는 것을 알아내었다. 이러한 신규의 발명에 기초하여 본 발명은 완성되었다. 그러므로 본 발명의 목적은 단일의 레이저비임을 조사하는 것에 의하여 정보를 용이하게 기록 및 삭제하는 신규의 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 앞의 목적, 및 다른 목적, 특성 및 장점은 이하 첨부도면에 따라서 설명된 상세한 설명 및 특허청구의 범위로부터 당해 기술분야에서 통상의 기술을 가진 자가 용이하게 이해할 수 있다.

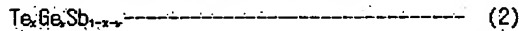
본 발명에 의하면, 정보를 기록 및 삭제하는 방법에 있어서, Sb, Te, Ge와, Pb, Bi, In, Sn 및 Ti의 그룹으로부터 선택된 최소한 하나의 원소로 이루어진 기록층이 적층된 기판을 구비하는 기록매체를 단일 레이저비임으로 조사하면서 상기 단일 레이저비임에 대해서 상기 기록층을 이동시키며, 상기 기록층이 기록층에 인가된 레이저비임강도에 따라서, 비정질상과 결정상사이에서 가역적으로 상변환할 수 있으며, 이 가역적 변환이 정보의 기록 및 삭제에 효과적이고, 상기 단일 레이저비임이 2개의 상이한 강도로 인가되어, 각각 상기 기록층을 결정화하고 상기 기록층을 비정질화함에 있어, 소정의 정보에 상응한 레이저비임강도 패턴에 따라 상기 2개의 상이한 강도사이에 레이저비임강도를 변경시킴으로써, 기록층내에 상기 소정의 정보에 상응한 비정질영역과 결정영역을 형성하는 정보의 기록 및 삭제방법이 제공된다.

본 발명의 방법에서, 기판과 그 위에 적층된 기록층을 포함하는 기록매체가 사용된다. 기록층에 대해서 기록층이 Sb, Te, Ge와, Pb, Bi, In, Sn 및 Ti로 구성된 그룹으로부터 선택된 최소한 하나의 원소로 구성되는 것이 필수불가결하다. 이러한 기록층은 기록층에 인가된 레이저비임의 강도에 따라서 비정질상과 결정상 사이에서 가역적으로 변환을 할 수 있고, 이 가역적인 변환은 정보의 기록·삭제에 효과적이다. 특히 Sb, Te, Ge와 Pb, Bi, In, Sn 및 Ti로 구성된 그룹으로부터 선택된 원소가 공식(1)에 의하여 대표되는 원자비(atomic ratios)로 제시되는 것이 바람직하다.



여기서 M은 Pb, Bi, In, Sn과 Ti로 구성된 그룹으로부터 선택된 최소한 하나이고 $0.3 \leq x \leq 0.7$, $0.1 \leq y$, $0.01 \leq z \leq 0.3$ 및 $x+y < 1$ 이다.

본 발명의 방법에 사용된 기록층에 대해서, 원소 M의 존재는 중요하다. 원소 M이 없다면 여러 가지 심각한 문제가 발생한다. 예를 들면 기록층이 Sb, Te 및 Ge로만 단지 구성된다면, Sb, Te 및 Ge는 공식(2)에 의하여 표시되는 원자비로 제시된다.



여기서 x는 0.3 내지 0.7이고, 기록층은 레이저비임을 단기간 조사하는 것에 의하여 결정화될 수 있다. 그러나 기록층을 비정질화하기 위하여, 기록층 및 기판의 변형이 발생하거나 또는 기록층의 천공(perforation)이 발생하는 고강도의 레이저비임을 조사하는 것이 필요하다. 특히 기록층이 GeTe 화합물과 Sb_2Te_3 화합물의 혼합물로 구성되는 경우에, Sb, Te 및 Ge는 공식(3)에 의하여 표시된 원자비로 제시된다.



여기서 $0 < x < 1$ 이고, 기록층의 결정화는 쉽게 행해질 수 있으나, 고강도의 레이저비임을 조사하면서 기록층 및 기판의 변형이 발생하거나 또는 기록층의 천공(perforation)이 발생하는 것이 필요하기 때문에, 기록층의 비정질화를 수행하는 것은 어렵다.

Sb, Te 및 Ge뿐만 아니라 Pb, Bi, In, Sn 및 Ti로 구성된 그룹으로부터 선택된 최소한 하나의 원소(M)로 구성된 기록층이 사용되는 본 발명의 방법에서, 상기 언급된 결점은 제거될 수 있다. 특별히 원소(M)가 원자수(number of atoms)의 의미로 1 내지 30%의 양으로 기록층에 존재할때, 기록층은 원소(M)가 존재하지 않는 것과 비교할때 기록층과 기판의 변형 또는 기록층의 천공이 일어나지 않는 상대적으로 저강도의 레이저비임을 조사하는 것에 의하여 비정질화가 수행될 수 있기 때문에 매우 유리하다. 만일 원자수의 의미로 원소(M)의 양이 기록층내의 총원자수에 근거하여 1% 미만이라면, 기록층을 비정질화하기 위하여 상대적으로 고강도의 레이저비임이 요구된다. 그러므로 기록층의 비정질화는 기록층과 기판의 바람직하지 않는 변형 또는 기록층의 천공에 의하여 불가피하게 수반된다. 반면에 원소(M)의 원자수의 의미로서의 양이 30%를 초과한다면, 이 기록층은 레이저비임을 조사할때, 충분히 결정화될 수 없어서, 정보의 삭제를 충분히 수행할 수 없는 반면에 재기록을 수행할 때, 정보의 삭제로부터 정보의 기록을 구별(즉 대조)하기에 충분한 저강도를 얻을 수 있다.

Ge의 양에 대해서, 기록층이 저온에서 결정화되고 그러므로 열안정성에 있어서 빈약하기 때문에, 공식(1)에서의 y는 0.1 미만이다. 요약하면, 공식(1)에서 x는 용이한 결정화의 견지에서 0.3 내지 0.7의 범위 있고, y는 열안정성의 견지에서 0.1 또는 그 이상이며, z는 기록층과 기판의 변형 및 기록층의 천공이 발생하지 않고, 상대적으로 저강도의 레이저비임을 조사함으로써, 얻어지는 용이한 비정질화의 견지에서 0.01 내지 0.3의 범위에 있다.

상기 언급된 것처럼, M은 Pb, Bi, In, Sn 및 Ti로 구성된 그룹으로부터 선택된 최소한 하나의 원소이다. 2개 이상의 형태의 원소가 M으로서 사용되는 경우에, 원자수에 의한 총원소의 상기 언급된 z에 의하여 표시된 범위안에 있어야 한다. 제1도에서 바람직한 Sb - Te - Ge의 혼합범위는 사각형 ABCD에 의하여 한정된 빗금친 영역에 의하여 표시된다. 사각형 ABCD 내부의 혼합비는 기록층의 신속한 결정화를 위하여 보다 유리하다. 말하자면, 제1도의 선분 EF는 공식(2)에 의하여 표시되는 혼합에 상응하는 Sb - Te - Ge의 혼합범위를 표시한다.

기록층의 비정질화가 Te - Ge - Sb의 합금내에서 원소(M)를 구현하는 것에 의하여 용이하게 되는 이유는 원소 Pb, Bi, In, Sn 및 Ti가 상대적으로 저용융점을 가지고, 이 원소의 용융열이 표 1에서 도시된 것처럼, Te, Ge 및 Sb의 그것과 비교할 때, 상대적으로 작다는 사실에 있다고 믿어지며, 그러므로 Te - Ge - Sb의 합금내에 이들 원소를 구현하는 것에 의하여, 기록층의 용융점은 낮아지고, 기록층은 신속하게 가열

되고 냉각하기 용이하다. 더욱이 이들 원소의 증기압은 그들 용융점보다 더 높은 온도에서조차 낮고, 그러므로 기록층의 변형 및 천공은 발생되지 않는다.

[표 1]

원소	녹는점(°C)	끓는점(°C)	증기압(10 ⁻³ Torr)의 상한 온도(°C)
Te	449	1390	1300
Bi	271	630	550
Sb	247	580	500
Sn	232	2600	1500
Pb	327	1750	1200
In	156	2040	1000
Ge	938	2830	2400
Si	1414	3550	3000

상기 언급된 것처럼 Te, Ge 및 Sb와 공식(1)에 의하여 표시된 원자비에서 Pb, Bi, In, Sn 및 Ti로 구성된 그룹으로부터 선택된 최소한 하나의 원소로 구성된 기록층은 기록재와 기판의 변형 및 기록층의 천공을 일으키지 않고 용이하게 비정질화될 뿐만 아니라, 극히 단기간의 시간동안 레이저비임을 조사하는 것에 의하여 용이하게 결정화될 수 있다. 이러한 기록층을 포함하는 기록매체를 사용할때, 단일레이저비임을 기록층에 조사하는 것에 의하여 정보를 기록 및 삭제할 수 있으며, 이 레이저비임은 2개의 상이한 강도, 각각 기록층을 결정화하고, 비정질화하기 위하여 분리되어 인가된다.

본 발명의 방법을 실행할때, 기록층의 비정질화는 기록층상에 정보를 기록하기 위하여 수행되는 반면에, 분리적으로 기록층상에 기록된 정보를 삭제하기 위하여 기록층의 결정화를 수행한다. 그 대신으로 또한 상기 기록층상에 기록된 정보를 삭제하기 위하여 기록층의 비정질화를 수행하고 반면에, 분리적으로 기록층상에 정보를 기록하기 위하여 기록층의 결정화를 수행할 수도 있다. 기록층의 결정화가 기록층상에 정보를 기록하는데 효과적인 경우에, 비정질영역으로 형성된 비트(bit)는 상대적으로 고강도의 레이저비임이 펄스를 조사함으로써 형성되어서, 소정의 정보는 기록되고, 반면에 레이저비임을 조사함으로써 형성된 영역이외의 비정질영역은 제3도에서 알 수 있는 것처럼, 비정질화용 레이저비임의 각 펄스의 중간을 상대적으로 저강도의 레이저비임의 펄스를 조사하는 것에 의하여 결정화되어서, 이전에 기록된 정보는 삭제된다.

선택적으로 기록층의 결정화가 기록층상에 정보를 기록하는데 효과적이고, 기록층의 비정질화가 기록층상에 기록된 정보를 삭제하는데 효과적인 경우에, 결정영역에 의하여 형성된 비트는 상대적으로 저강도의 레이저비임의 펄스를 조사함으로써 형성되어서 정보가 기록되고, 반면에 레이저비임의 펄스를 조사하는 것에 의하여 형성된 영역이외에 결정영역은 제3도에서 알 수 있는 것처럼, 결정화용 레이저비임의 각 펄스의 중간에 상대적으로 고강도의 레이저비임의 펄스를 조사하는 것에 의하여 비정질화되어서, 이전에 기록된 정보는 삭제된다. 기록된 정보가 기록층으로부터 판독될때, 비정질영역과 결정영역사이의 반사 및 투과와 같은 광학적 성질의 차이를 이용한다. 특히 기록층을 결정화할때의 강도보다 훨씬 더 낮은 강도의 레이저비임이 기록층상에 조사되고, 결정영역과 비정질사이에 제조된 레이저비임의 반사 또는 투과에 있어서의 차이는 측정되며, 단일한 형태로 변환된다.

정보의 기록 및 삭제를 실행할때, 기록매체는 레이저비임에 상대하여 이동한다. 레이저비임에 대한 기록매체의 상대적인 이동율은 v 로 표시되고, 기록매체의 표면상에 인가된 레이저비임점의 직경은 d 에 의하여 표시될때, 기록매체의 표면상의 어떤 점에서 레이저비임의 조사시간은 d/v 로서 표시될 수 있다. 그러므로 결정화가 정보를 삭제하는데 효과적이고, 비정질화가 정보를 기록하는데 효과적인 경우에, 단일 정보를 삭제하려면, 비정질영역(여기에 정보가 기록되어 있다)은 d/v 이하의 기간동안 레이저비임의 조사에 의하여 결정화되어야 한다. 공식(1)에 의하여 표시된 혼합을 갖는 기록층은 $1\mu\text{sec}$ 이하의 단기간 동안 레이저비임을 조사하는 것에 의하여 결정화될 수 있다. 그러므로 정보의 삭제는 직경 약 $1\mu\text{m}$ 인 점을 갖는 레이저비임을 사용하여 충분히 수행할 수 있다. 특히 기록층에 Sb, Te 및 Ge의 비율이 제1도에 도시된 사각형 ABCD에 의하여 표시된 범위안에 있는 경우에, $0.1\mu\text{sec}$ 이하의 단기간동안 레이저비임을 조사하는 것에 의하여 수행될 수 있다. 그러므로 레이저비임이 직경 약 $1\mu\text{m}$ 을 가질때, 레이저비임에 대한 기록매체의 상대적인 이동률이 10m/sec 이상일지라도, 결정화를 이룰 수 있다. 현재 광학디스크상에 정보를 기억시키기 적합한 상대적인 이동률은 콤팩트디스크의 경우에는 일반적으로 약 1.2m/sec 이고, 화일메모리의 경우에는 약 5 내지 11m/sec 이며, 컴퓨터메모리의 경우에는 약 5 내지 22m/sec 이다. 그러므로 본 발명의 방법은 여러 가지 광학데이터기록장치에 편리하게 응용된다. 더욱이 결정화시간을 종래의 방법과는 상이하게 $1\mu\text{sec}$ 이하의 단기간으로 감소시키기 때문에, 2개의 상이한 레이저비임 즉 비정질화를 위하여 원형 비임스폿을 갖는 레이저비임과, 결정화를 위하여 타원형비임스폿을 갖는 레이저비임을 사용하는 것은 필요치 않으며, 단지 예를 들면 원형비임스폿을 갖는 단일레이저비임으로 기록층의 결정화 및 비정질화를 수행하는 것은 가능하다.

따라서 본 발명의 방법에 의하여, 정보기록용 강도를 갖는 레이저비임의 펄스를 기록매체에 조사하는 것에 의하여 기록매체상에 정보를 기입(overwriting)할 수 있고, 한편 정보기록용 레이저비임의 각 펄스의 인터벌에서 정보기록용에 사용된 것과 동일한 레이저비임을 분리적으로 단지 강도만 변경시켜 정보삭제를 강도를 갖도록하여 기록매체에 조사함으로써, 정보를 삭제할 수 있다. 이러한 기입은 기입광학기록방법의 경우와 같은 극히 간단한 광학장치를 사용함으로써 수행될 수 있다.

본 발명의 방법에 의하여 단일 레이저비임을 조사할때, 레이저비임강도는 기록될 소정의 정보에 상응한 레이저비임강도패턴에 의하여 2개의 상이한 강도사이에서 변경된다. 상기 언급된 것처럼, 2개의 상이한 레이저비임강도는 기록층을 결정화하고, 기록층을 비정질화하는데 효과적이다. 기록층을 비정질화하기 위한 강도는 3 내지 30mW , 바람직하게는 5 내지 20mW 이다. 기록층을 결정화하기 위한 레이저비임강도는 기록층을 비정질화하기 위한 레이저비임강도보다 더 낮은 최소한 1mW 이다. 따라서 기록층을 결정화하기 위

한 강도는 일반적으로는 2 내지 29mW, 바람직하게는 3 내지 15mW이며, 2mW보다 더 작아서는 안된다.

본 발명에 사용되는 레이저비임의 직경은 0.5~1.5μm이다.

본 발명의 방법에 사용되는 레이저의 실시에는 반도체레이저, 아르곤이온레이저, VA레이저등을 포함한다. 레이저의 파장은 비선형 광학을 통하여 레이저를 통과시킴으로써 반으로 축소되고, 정보의 기록 및 삭제용 레이저비임으로서 기록층에 인가된다. 레이저비임의 파장은 일반적으로 300nm 내지 1μm이다.

기록매체에 사용되는 기판의 실시에는 유리판, 유리와 그 위에 적층된 광경화성폴리머층(photo-curable polymer layer), 폴리카보네이트, 아크릴수지, 에폭시수지 및 폴리스티렌과 같은 플라스틱재의 막 및 판, 그리고 알루미늄 합금판을 포함하고 있다.

상기 언급된 기판중에서, 유리 및 그 위에 적층된 광경화성폴리머층, 및 폴리카보네이트, 아크릴수지 또는 에폭시수지의 투명플라스틱판을 포함하는 판은 정보기록 및 기록된 정보의 삭제 및 판독용레이저비임이 기판을 통하여 조사될 수 있기 때문에 바람직하다.

Sb, Te 및 Ge와 최소한 하나의 원소(M)로 구성된 기록층은 진공증착 및 스퍼터링(sputtering)과 같은 판공의 증착방법에 의하여 기판상에 형성될 수 있다. 진공증착의 경우에, Sb, Te 및 Ge와 하나의 원소(M)로 구성된 합금이 증착을 실행하기 위하여 증착원으로서 이용될때, 결과의 기록층은 증착 소스(source)로서 사용되는 합금의 증착과는 상당히 상이한 증착을 갖는다. 그래서 각각의 Sb, Te 및 Ge와 원소(M)를 위하여 4개의 분리된 증착원을 사용하여 실행하는 것이 바람직하다. Sb, Te 및 Ge와 하나의 원소(M)로 구성된 합금이 증착원으로서 이용될때, 합금의 증착과 결과의 기록층의 증착사이의 차이가 최소화되기 때문에, 플래쉬 증착방법(flash deposition method)이 상기 언급된 방법보다 더 바람직하다.

스퍼터링방법에 의하여 기록층을 형성하는 경우에, 합금의 경우와 거의 동일한 조성을 갖는 기록층을 얻을 수 있기 때문에, 소정의 조성을 갖는 합금이 증착원으로서 유리하게 사용될 수 있다. 선택적으로 금속 원소 또는 합금의 판(pieces)이 스퍼터링에 의하여 계속되어지는 다른 금속원소 또는 합금상에 놓여지도록 형성될 수 있다. 이 방법에서, 금속원소 또는 합금의 판수 및 위치는 형성된 기록층의 조성에 따라 변경될 수 있다. 스퍼터링방법의 경우에, 기판은 스퍼터링동작중에 가열되기 쉽고, 따라서 균일한 기록특성을 갖는 기록층을 형성하기 위하여 기판을 충분히 냉각하는 것이 바람직하다.

본 발명에 사용되는 기록매체는 기판 및 그 위에 적층된 기록층을 포함한다. 바람직하다면 반사층은 기록매체상에 제공될 수 있다. 반사층을 제공함으로써, 광간섭효과에 기인하여 고반사대비(high contrast of reflectivity)를 얻을 수 있고, 이것은 기록층의 두께가 작을때조차도 반송파 - 대 - 잡음(carrier-to-noise)의 비 (이하 C/N비로서 종종 언급됨)를 나타낸다. 게다가 바람직하다면 유전체층이 기록층과 반사층 사이에 또한 제공될 수 있다. 유전체층을 제공하는 것에 의하여, 기억안정도, 즉 C/N비와, 기록과 삭제사이의 전환사이클수(number of cycle of reversions)를 개선할 수 있다. 반사층 및 유전체층이 제공되는 경우의 기록매체의 구조에 대해서, 예를 들면 참고문헌(IEEE Journal of Quantum Electronics vol. QE - 14, No. 7, pp. 487~495(1978))을 참조할 수 있다.

반사층은 양호하게는 기록된 정보의 판독을 위한 레이저비임에 대해, 고소광계수(高消光係數)(high extinction coefficient)를 갖는 재질로 이루어져 있다. 반사층으로 사용될 수 있는 재질의 실시에는 Al, Ti, Cr, Cu, Mn, Si, Ni, Se, Ge, Zr, Ag, In, Sn, Sb, Te, Pt, Au, Pb 및 Bi와 같은 금속, 최소한 Cr, Cu, Mn, Si, Ni, Se, Ge, Zr, Ag, In, Sn, Sb, Te, Pt, Au, Pb 및 Bi를 함유한 합금을 포함한다. 반사층은 상기 언급한 금속 및 합금으로부터 선택된 최소한 2개의 금속 또는 합금을 함유한 단일층 구조 또는 복수층 구조를 갖는다.

유전체층에 대해서, 이 유전체층이 최소한 하나의 금속화합물로 구성되는 것이 바람직하다. 유전체층에 사용될 수 있는 금속화합물의 실시에는 MgO, TiO₂, ZrO₂, HfO₂, ZnO, CdO, Al₂O₃, Ga₂O₃, SiO₂, GeO₂, Nb₂O₅, Ta₂O₅, Cr₂O₃, MoO₃, CoO, NiO와 같은 금속산화물, TiN, HfN, AlN과 같은 금속질화물, 및 Si₃N₄와 같은 희토류원소(rare earth element)의 산화물, ZnS와 같은 금속황화물, 및 SiC 및 TiC와 같은 금속탄화물을 포함한다.

반사층 및 유전체층은 기록층의 형성에서처럼, 진공증착방법 또는 스퍼터링방법에 의하여 형성된다. 또한 그 대신으로 반사층 및 유전체층은 또한 관례적인 이온도금 방법에 의하여 형성될 수 있다.

기록층의 두께는 기록매체의 구조, 예를 들면 반사층과 유전체층의 존재 또는 부재 및 반사층과 유전체층의 두께에 의하여 변화될 수 있다. 일반적으로 기록층의 두께는 약 10 내지 150nm이다.

본 발명에 사용되는 기록매체는 일반적으로 단일한 형태를 가진다. 본 발명에 사용되는 기록매체는 선택적으로 혼합의 형태, 예를 들면 후에 설명되는 것처럼 그 사이의 에어갭(air gap)을 갖는 면 - 대 - 면구조로 부착된 2개의 기록매체의 형태를 가짐으로써, 기록층의 표면은 예를 들면 공기 또는 손으로 기록층을 직접 접촉하는 것에 의하여 야기되는 위험 및/또는 오염으로부터 보호될 수 있다. 이러한 구조는 기록층의 면이 구조의 내부위에 있도록 구성된다. 이러한 경우에 정보기록 및 기록된 정보의 판독용 비임조사는 기판의 면으로부터 수행된다.

상기 언급된 것처럼, 본 발명의 기록매체는 단일의 형태 또는 혼합의 형태로 사용될 수 있다. 상기 언급된 혼합의 형태의 경우에, 기록매체는 다음과 같이 사용된다. 동일한 구조를 갖는 2개의 기록매체는 서로 서로 겹치도록 놓여 있어서, 하나의 기록매체의 기판으로부터 먼 기록층의 면은 각 기록매체의 주변을 따라서 배열된 스페이서(spacer)의 매체를 통하여 다른 기록매체의 기판으로부터 먼 기록층의 면과 대향하고 있으며, 부분적으로 스페이서의 양면에 인가된 에폭시타입의 접착제에 의하여 결합되어 있다. 양자택일적으로 2개의 기록매체는 전체적으로 결합된 구조를 형성하기 위한 스페이서를 사용하지 않고, 다른 기록매체의 기판으로부터 먼 기록층의 면과 대향하는 하나의 기록층으로부터 먼 기록층의 면을 고용융접착제와 같은 접착제에 의하여 상호간에 전체적으로 결합할 수 있다.

본 발명의 방법에 의하여, 단일레이저비임을 단기간동안 조사함으로써, 정보를 기록 및 삭제할 수 있다.

그러므로 본 발명에 의하면, 기록되어야 할 소정의 정보에 상응하는 레이저비임의 강도패턴에 따라서 각각 기록층을 비정질화하고, 기록층을 결정화하기 위한 2개의 상이한 강도사이에 단지 조사하는 레이저비임강도를 변경함으로써, 정보의 기입(overwriting)은 간단한 광학장치를 사용하여 수행할 수 있다.

본 발명은 다음의 실시예를 참조하여 보다 상세히 설명될 것이며, 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 해석하여서는 아니된다.

[참조 실시예]

두께 1.2mm, 직경 130mm를 가지며 주입성형방법에 의하여 준비된 폴(길이 : 70nm, 폭 : 0.5 μ m, 피치 : 1.6 μ m)를 가는 폴리카아보네이트디스크는 기관으로서 사용되고, 폴리카아보네이트디스크는 이 장치의 중앙에서 회전할 수 있도록 진공증착장치에 셋트된다. 이 장치는 회전축주위에서 2개의 가열증발보우트(heating vaporization boats) 및 2개의 전자비임증발도가니를 포함하고, 4 - 원소동시증착(co-deposition)을 수행하는데 적합하다. Te와 Sb는 도가니에 분리되어 놓여지고, Ge는 가열증발보우트의 하나에 놓여진다. 이 장치는 10⁻⁶토르까지 배출되고, 디스크는 실온온도에서 보우트와 도가니로부터 Sb, Te 및 Ge의 동시증착을 행하게 되는 반면에, 디스크를 1800rpm으로 회전시켜서 3개 원소의 공증착을 행하게 된다. 원소의 원자비가 표 2에 표시된 것과 같이 변화하는 것을 제외하고는 상기 언급한 것과 동일한 과정을 반복할때, 표 2에 도시된 조성을 갖는 100nm의 두께의 기록층이 폴리카아보네이트디스크상에 분리적으로 형성된다.

[표 2]

샘플 번호	기억층 조성 Te, Ge, Sb, ...		증발기 특성		레이저 특성		v (μ sec)
	x	y	P ₀ (mW)	C/N (dB)	P ₀ (mW)	ΔC (dB)	
a	0.15	0.3	14	56	7	15	0.1
b	0.45	0.3	16	48	8	14	0.1
c	0.45	0.4	19	41	9	13	0.1
d	0.55	0.5	15	43	10	10	0.05
e	0.55	0.5	20	40	10	14	0.05
f	0.65	0.5	22	38	8	8	0.3
g	0.65	0.5	14	47	8	15	0.5

표 2에 표시된 x와 y의 값은 유도결합된 (ICP) 스펙트로스코피에 의하여 확인된다. 더욱이 폴리카아보네이트디스크상에 형성된 각 기록층을 X - 레이 회절계측에 의하여 분석함으로써, 각 기록층이 비정질화되는 것을 확인한다.

이렇게 준비된 샘플기록매체는 제2도에 도시된 것과 같이 레이저비임조사장치 (10)를 사용하여 비정질화 특성과 결정화특성에 대해서 시험을 한다. 제2도에 도시된 것처럼, 레이저광선은 반도체레이저장치(3)로부터 방출되고, 렌즈(4)에 의하여 방출로 된다. 이렇게 얻어진 레이저비임은 다른 렌즈, 프리즘(5) 및 1/4파 플레이트(6) (1/4 wave plate)를 통하여 통과하고, 대물렌즈(7)를 통하여 집속된다. 집속된 레이저비임은 모터(2)에 의하여 회전되는 디스크(1)(기록매체)표면상에 조사된다. 조사된 레이저비임은 기록매체에 의하여 반사되고, 반사된 비임은 대물렌즈(7) 및 1/4파 플레이트를 통하여 프리즘(5)으로 되돌아가며, 프리즘(5)에 의하여 렌즈(8)쪽으로 반사된다. 프리즘(5)에 의하여 반사된 레이저비임은 렌즈(8)를 통하여 집속되고, 검출기(9)에 의하여 검출된다. 이 시험은 다음과 같이 수행된다.

(1) 830nm의 파장을 갖는 레이저비임과 약 1.0 μ m의 직경의 비임점은 그 기관을 통해서 각 샘플디스크의 기록층에 인가되어서, 디스크의 중앙으로부터 55mm의 거리에 위치한 기록층의 부분을 조사한다. 레이저비임으로 샘플디스크의 기록층의 조사는, 1회전당 (33.3msec) 1800rpm(레이저비임에 대한 디스크의 선형속도는 거의 10m/sec임)으로 디스크의 회전에 행하면서, 레이저비임의 출력을 증가시키고, 동시에 레이저비임의 반사율(reflectance)을 측정한다. 결과적으로 모든 샘플디스크에 대해서, 반사율은 레이저비임강도의 증가에 따라서 어떤 정도까지 증가되고, 레이저비임강도가 어떤 레벨을 초과할때, 반사율은 더 이상 증가되지 않는다. 그 이상 반사율이 증가되지 않는 레이저비임의 강도 (P₀)가 각 샘플디스크에 대해서 측정되고, 그 결과를 표 2에 나타낸다. 따라서 각 샘플디스크의 기록층은 레이저비임을 조사하기전 및 후에 X-레이회절계측에 의하여 분석된다. 결과적으로 모든 샘플디스크에 대해서, 기록층은 레이저비임을 조사하기 전에는 비정질이고, 강도 P₀를 갖는 레이저비임의 조사후에는 결정이다.

(2) 각 샘플디스크의 기록층은 강도 P₀를 갖는 레이저비임의 조사에 의하여 전적으로 결정화된다. 그 다음에 3MHz의 펄스신호가 레이저비임의 조사에 의하여, 각 디스크샘플의 기록층상에 기록되는 한편, 레이저비임의 강도를 증가시킨다. 기록후에 기록된 신호는 레이저비임의 강도가 1.0mW로 변경되는 것을 제외하고는 기록에 사용된 것과 동일한 레이저비임을 가지고 기록층에 조사하여 한편 검출기(9)에 의하여 반사된 레이저비임의 강도를 측정하면서 판독한다. 모든 샘플디스크에 대해서 판독신호의 강도가 펄스신호를 기록하기 위한 레이저비임의 강도의 증가에 따라 어떤 레벨까지 증가된다. 펄스신호 기록용 레이저비임의 강도가 어떤 레벨을 초과할 때, 판독신호의 강도는 더 이상 증가하지 않는다. 그 이상 판독신호의 강도가 증가되지 않는 레이저비임강도(P₁)는 각 샘플디스크에 대해서 측정되고, 그 결과는 표 2에 보여진다.

더욱이 판독신호는 반송파 - 대 - 잡음비(이하 C/N비로 언급됨)를 측정하기 위하여 30kHz의 대역폭을 가지고 있는 스펙트럼분석기 모델 hp 8567A(미국 Hewlett - Packard사에 의하여 제작판매)를 사용하여 분석된다. 레이저비임의 강도 P₀를 조사하는 것에 의하여 신호에 대해서 얻어진 C/N은 표 2에 도시되어 있다.

(3) 상기 기록된 신호는 각 샘플디스크에 대하여, P₁의 강도를 갖는 레이저비임을 연속적으로 조사하는 것에 의하여 삭제되고, 그 후에 삭제되지 않은채 존속하는 신호의 C/N비는 상기 언급된 것과 동일한 방법으로

로 측정된다. 그 다음, 삭제비는 다음의 공식에 의한 삭제동작의 전·후의 C/N비로부터 계산된다.

$$\Delta C(\text{삭제비})(\text{dB}) = C_1 - C_2$$

C_1 은 기록된 신호의 레벨(dB)이고, C_2 는 삭제되지 않은채 잔존하는 신호의 레벨(dB)이다.

ΔC 는 $20 \log_{10}(V_1/V_2)$ 에 대응하고, V_1 은 기록된 신호를 판독함으로써 얻어지는 출력레벨이고, V_2 는 삭제되지 않은채 잔존하는 신호를 판독함으로써 얻어지는 출력레벨이다. 이 결과는 표 2에 도시되어 있다. 삭제비가 높다는 것은 신호의 삭제가 잘 수행됨을 의미한다.

(4) 분리적으로 각 샘플의 기록층을 결정화하는데 필요한 시간은 다음과 같이 측정될 수 있다. 제2도에 도시된 것과 동일한 조사비임장치를 사용하여 5mW의 강도를 갖는 레이저비임이 디스크의 회전없이 각 샘플디스크의 기록층의 어떤 부분에 인가된다. 레이저비임에 의한 조사가 0.05로부터 10 μsec 로 펄스의 길이를 증가시키면서 펄스적으로 행하여진다. 각 펄스에 대해서, 반사율은 측정되고, 반사율이 레이저비임의 조사에 의하여 얻어진 최대값의 80%를 초과하는 곳에서의 펄스(τ)의 최소길이도 또한 측정된다. 이 결과는 표 2에 도시되어 있다. 기록층을 결정화하는데 필요한 이 표의 값은 레이저비임의 조사시간을 측정하는데 유용한 지표이다.

표 2의 결과로부터 명백한 것처럼, Sb, Te 및 Ge로 구성된 기록층을 포함하는 샘플디스크의 비정질화(기록) 특성과 결정화(삭제) 특성은 기록층내 Sb, Te 및 Ge의 원자비가 전에 언급한 공식(3)의 범위안에 있는 경우와, Sb, Te 및 Ge의 원자비가 공식(3)의 범위밖에 있는 경우사이에서 현저하게 상이하다. 기록층이 공식(3)의 범위안에 있는 Sb, Te 및 Ge의 원자비를 가지는 샘플디스크(d) 및 (e)에 대해서, 기록층의 결정화는 극히 단기간동안 레이저비임을 조사하는 것에 의하여 얻어진다. 그러나 샘플디스크(d) 및 (e)는 극히 높은 레이저비임 강도가 기록층을 비정질화하는데 요구되고, C/N비가 낮다는 단점을 가지고 있다.

반면에 기록층이 공식(3)의 범위밖에 있는 Sb, Te 및 Ge의 원자비를 가지는 샘플디스크(a), (b) 및 (c)는 높은 C/N비를 얻을 수 있다. 그러나 이 디스크는 기록층을 결정화하는데 장기간의 레이저비임 조사가 요구되는 단점을 가지고 있다. 더욱이 기록층을 비정질화하는데 필요한 레이저비임강도는 어느 정도까지는 감소될 수 있으나, 만족하게 감소될 수 없다. 기록층이 공식(3)의 범위밖에 있는 Sb, Te 및 Ge의 원자비를 가지는 샘플디스크(f) 및 (g)에 대해서, 기록층을 비정질화하는데 필요한 레이저비임강도는 샘플디스크(a), (b) 및 (c)에서처럼, 어느 정도까지는 감소될 수 있으나, 만족하게 감소될 수 없다. 더욱이 이 디스크(f) 및 (g)는 기록층을 결정화하는데 장기간의 레이저비임조사가 요구되고, C/N비가 낮다는 단점을 가지고 있다.

모든 샘플디스크는 전자현미경을 사용하여 관찰될 수 있다. 관찰을 통하여 기판뿐만 아니라 기록층의 소망치 않은 변형이 발생하는 것을 볼 수 있다. 이러한 기록층과 기판의 변형은 상대적으로 고강도를 갖는 레이저비임을 조사하는 것에 의하여 발생하는 것처럼 보인다. 더욱이 이러한 변형은 각 샘플디스크의 C/N비가 20dB 미만의 낮은 레벨까지 감소되도록 한다.

[실시예 1]

공식 $(\text{Te}_{0.46}\text{Ge}_{0.2}\text{Sb}_{0.34})_{0.9}\text{Ti}_{0.1}$ 에 의하여 표시된 원자비에 존재하는 Te, Ge, Sb 및 Ti로 구성된 80nm-두께의 기록층은 다음과 같은 스퍼터링증착방법에 의하여 참조실시예에 사용된 것과 동일한 폴리카보네이트기판 상에 형성된다. 폴리카보네이트기판은 스퍼터링용 음극을 포함하는 스퍼터링증착장치에 설정된다. 상기 언급된 공식에 의하여 표시된 원자비와 약 8인치의 직경을 갖는 Te, Ge, Sb 및 Ti의 합금은 음극상에 놓여 있고, 이 장치는 10^{-6} 토르(Torr)까지 배출된다. 다음, 아르곤가스가 장치에 도입되어서, 장치의 내압은 3×10^{-6} 토르가 된다. 그 후에 약 -350V의 전압이 스퍼터링을 위하여 음극에 인가된다.

이렇게 얻어진 샘플디스크는 P_s , C/N비, P_e 및 ΔC 를 결정하기 위하여 참조실시예와 동일한 방법으로 검사된다. 이 결과는 아래에 나타난다.

P_s : 8mW

C/N비 : 56dB

P_e : 5mW

ΔC : 40dB

다음, 샘플디스크의 기록층은 레이저비임으로 재조사되는 한편, 제3도에 도시된 것과 같이 레이저비임강도 패턴에 따라서 그 강도를 변화시킴으로써, 기록층상에 비정질화영역과 결정화영역을 형성하고, P_s , C/N비, P_e 및 ΔC 를 측정한다. 이 실시예에서 비정질화 및 결정화는 각각 정보의 기록과 삭제에 상응하도록 설계된다. 그러므로 제3도에서, 기록력과 삭제력은 각각 비정질화강도와 결정화강도에 상응한다. 상기 측정은 레이저비임을 재조사함으로써 얻어진 P_s , C/N비, P_e 및 ΔC 가 레이저비임을 제1차재조사하는 것에 의하여 얻어진 것과 거의 동일하다는 것을 보여준다. 제3도에서 도시된 것처럼, 비정질화강도와 결정화강도 사이에 강도를 변화시키는 것에 의하여 레이저비임을 재조사하는 것은 즉, 기록층의 기입(overwriting)은 10^4 배 반복되나, C/N비에서의 감소는 발생하지 않는다.

전술한 것으로부터, 본 발명의 방법에 따라서 기록매체상에 정보를 기입하기가 용이해지고, 단지 2개의 상이한 강도사이의 강도를 변화시키는 것에 의하여 단일레이저비임을 가지고 고속으로 반복하여 수행할 수 있다.

[실시예 2]

공식 $(\text{Te}_{0.46}\text{Ge}_{0.2}\text{Sb}_{0.34})_{0.9}\text{Ti}_{0.1}$ 에 의하여 표시된 원자비에 존재하는 Te, Ge, Sb 및 Ti로 구성된 80nm-두께의

기록층은 실시예 1의 방법과 동일한 방법으로 스퍼터링 증착방법에 의하여 참조실시에 사용된 것과 같은 폴리카보네이트기판상에 형성된다. 이렇게 얻어진 디스크의 기록층상에, 비정질화강도(기록능력)가 10mW 인 것을 제외하고는 제3도에 도시된 것과 동일한 패턴에 따라서 2개의 상이한 강도로 인가된다. C/N비와 삭제비(ΔC)가 측정된다. C/N비와 삭제비(ΔC)는 각각 54dB와 35dB로 높다.

[실시예 3]

참조실시에 사용된 것과 동일한 폴리카보네이트디스크는 참조실시에 사용된 것과 동일한 진공증착장치내에 설정된다. Te와 Sb는 분리되어 도가니속에 놓여 있고, Ge와 Pb는 분리되어 각 가열진공보우트에 놓여 있어서, 다음의 증착에 의하여 형성된 기록층은 공식 $(Te_{0.45}Ge_{0.4}Sb_{0.25})_{0.9}Ti_{0.10}$ 에 의해 표시된 원자비를 가질 수 있다. 이 장치는 10° 토르까지 배출되고, 디스크는 실내온도에서 보우트 및 도가니로부터 Sb, Te, Ge 및 Pb의 동시증착이 되고 증착에 의하여 형성된 기록층의 두께가 100nm가 될 때까지, 4-원소의 공증착을 수행하도록 이 디스크를 1800rpm으로 회전시킨다. 따라서 샘플디스크(h)를 얻을 수 있다.

상기 언급한 것과 거의 동일한 과정을 Bi, In, Sn 및 Ti의 각각이 분리적으로 Pb 대신 사용되는 점을 제외하고 반복하여 샘플디스크(i)에서 (l)까지를 준비한다.

이렇게 얻어진 각 샘플디스크는 참조실시에와 동일한 방법으로 비정질화 특성과 결정화특성에 대해서 시험을 하는 것에 의하여, P_R , C/N비, P_E 및 ΔC 를 결정한다. 이 결과는 표 3에 도시되어 있다.

표 3의 결과와 표 2(참조실시예)의 샘플(b)의 결과사이의 비교는 기록층의 Pb, Bi, In, Sn 및 Ti의 존재에 의하여, 비정질화 및 결정화에 필요한 레이저비임강도가 현저하게 감소되고 S/N비가 현저히 개선되며, 즉 샘플디스크(h)에서 (l)까지의 C/N비가 샘플디스크(b)의 그것보다 약 18 내지 28dB 더 높은 것을 보여주고 있다. 따라서 이 샘플디스크가 특히 유용하다고 결론지어진다. 특히, Pb 또는 Ti의 기록층(즉, 샘플디스크(h) 및 (i)의 각각)에 구현된 경우에, C/N비는 양호하고, 그러므로 이러한 디스크를 기록매체로서 사용할 때, 양질의 신호를 얻을 수 있다.

샘플디스크(h) 내지 (l)의 어느 것도 기록층과 기판의 변형을 일으키지 않는다.

[표 3]

샘플 디스크	구성	기록층 특성		결정화 특성	
		P_R (mW)	C/N(dB)	P_E (mW)	ΔC (dB)
b	Te, Ge, Sb, Ti	7	54	5	35
c	Te, Ge, Sb, Bi	12	55	5	35
d	Te, Ge, Sb, In	12	55	5	35
e	Te, Ge, Sb, Sn	12	55	5	35
f	Te, Ge, Sb, Pb	12	55	5	35
g	Te, Ge, Sb, Pb, Bi	12	55	5	35
h	Te, Ge, Sb, Pb, In	12	55	5	35
i	Te, Ge, Sb, Pb, Sn	12	55	5	35
j	Te, Ge, Sb, Pb, Ti	12	55	5	35

샘플디스크(j)의 기록층상에, 레이저비임은 비정질화강도(기록력) 및 결정화강도(삭제력)가 각각 12mW와 7mW라는 것을 제외하고는 제3도에 도시된 것과 동일한 패턴에 따라서 2개의 상이한 강도로써 인가되고, 그리고 C/N 및 삭제비가 측정된다. 이 C/N비 및 삭제비는 각각 50dB 및 28dB로 높다.

전술한 것으로부터, 기판 및 그 위에 적층되고 Sb, Ge 및 Te에 덧붙여 Pb, Bi, In, Sn 또는 Ti를 함유한 기록층을 포함하는 기록매체를 사용할때, 기록층의 비정질화 및 결정화(즉 기록층상에 정보의 기록 및 삭제, 그리고 이와 반대의 경우)를 단지 레이저비임 강도를 변경함으로써, 단일 레이저비임의 조사에 의하여 쉽게 수행할 수 있다.

[실시예 4]

표 4에 도시된 원자비를 가지는 Te, Ge, Sb 및 Ti로 구성되고, 두께가 80nm인 기록층은 실시예 3과 거의 동일한 방법으로, 4-원소공증착법(4-element co-deposition method)에 의하여 참조실시에 사용된 폴리카보네이트기판상에 분리되어 형성되어 있다. 따라서 샘플디스크(m)에서 (v)까지를 얻을 수 있다. 샘플디스크는 각 샘플디스크의 P_R , C/N비, P_E 및 ΔC 를 결정하기 위하여, 참조실시에와 동일한 방법으로 시험된다. 이 결과는 표 4에 도시되어 있다.

표 4의 결과로부터 명백한 것처럼, 기록층의 조성이 상기 언급한 공식(1), 즉 공식(1)에서 x가 0.3 내지 0.7의 범위안에 있고, y는 0.1 또는 그 이상의 한정된 범위안에 있을때, 상대적으로 낮은 2개의 상이한 강도를 가지는 단일 레이저비임을 조사하는 것에 의하여, 결정화 및 비정질화를 수행할 수 있고, 그리고 높은 C/N비와 높은 삭제비가 얻어진다. 샘플디스크(o)의 기록층에, 레이저비임은 기록력이 9mW인 것을 제외하고는 제3도에 도시된 패턴과 동일한 패턴에 따라서 2개의 상이한 강도로 인가되고, C/N비와 삭제비가 측정되었다. C/N비와 삭제비가 각각 53dB 및 35dB로 높다.

[표 4]

샘플 디스크	기록층의 조성 (Te/Sb/Ge/Sb/In/In/Ti)		비정질화 특성		결정화 특성	
	x	y	P_R (mW)	C/N(dB)	P_E (mW)	ΔC (dB)
m	0.30	0.15	7	52	5	28
n	0.35	0.25	12	45	5	25
o	0.5	0.3	9	35	5	40
p	0.65	0.15	12	52	5	30
q	0.70	0.3	12	50	5	25

표 5에 도시된 원자비를 가지는 Te, Ge, Sb 및 Pb로 구성되고, 두께가 100nm인 기록층은 실시예 3과 거의 동일한 방법으로, 4-원소공증착법(4-element co-deposition method)에 의하여 참조실시에 사용된 폴리카보네이트기판상에 분리되어 형성되어 있다. 따라서 샘플디스크(s)에서 (v)까지를 얻을 수 있다.

비교를 위해서, Pb가 공중확되어지는 원소로부터 생략되고 단지 Te, Ge 및 Sb로 구성된 기록층이 형성되는 것을 제외하고, 상기 언급한 과정과 거의 동일한 과정이 반복되고, 그럼으로써 샘플디스크(r)를 얻는다. 이렇게 얻어진 샘플디스크는 각 샘플디스크의 P_e , C/N비, P_e 및 ΔC 를 결정하기 위하여, 참조실시예와 동일한 방법으로 시험된다. 이 결과는 표 5에 도시되어 있다. 표 5의 결과로부터 명백한 것처럼, Pb를 함유하지 않는 기록층을 갖는 샘플디스크(r)의 경우에, 비정질화는 상대적으로 높은 강도 즉, 18mW만큼 높은 강도를 갖는 레이저빔을 조사하는 것에 의하여 단지 수행되고, 삭제비(ΔC)는 낮다. 대조적으로 원자수의 관점에서 1 내지 30%의 양으로 Pb를 함유하는 기록층을 각각 갖는 샘플디스크(s)에서 (u)까지의 경우에서, 비정질화는 상대적으로 저강도, 즉 9 내지 12mW의 강도를 조사하는 것에 의하여 수행될 수 있고, 삭제비(ΔC)는 샘플디스크(r)와 비교할때, 개선된다. 그러나 만일 기록층내의 Pb의 양이 원자수의 관점에서 50%까지 증가한다면 [샘플디스크(v)], 삭제비(ΔC) 및 C/N비는 감소된다. 이 결과는 Te, Ge 및 Sb이외의 원소의 양이 원자수의 관점에서, 양호하게는 1 내지 30%, 즉 공식(1)에서 $0.01 \leq z \leq 0.3$ 인 것을 보여준다.

샘플디스크(s)에서 (u)까지의 경우에, 비정질화강도 및 결정화강도사이의 그 강도를 변경시키는 것에 의한 레이저빔으로 조사하는 것, 즉 기록층의 기입(overwriting)을 수행할 수 있다.

[표 5]

샘플 디스크	기록층의 조성 (Te, Ge, Sb, Pb, Bi, In, Sn 및 Ti)	비정질화 강도 (mW)		결정화 강도 (mW)	
		P_e (mW)	C/N비	P_e (mW)	ΔC (dB)
r	Te, Ge, Sb	18	43	18	16
s	Te, Ge, Sb, Pb	18	52	9	20
t	Te, Ge, Sb, Pb	18	54	9	20
u	Te, Ge, Sb, Pb	18	55	9	20
v	Te, Ge, Sb, Pb	18	56	9	20

(57) 청구의 범위

청구항 1

정보를 기록 및 삭제하는 방법에 있어서, Sb, Te, Ge와 Pb, Bi, In, Sn 및 Ti의 그룹으로부터 선택된 최소한 하나의 원소로 이루어진 기록층이 적출된 기판을 구비하는 기록매체를 단일 레이저빔으로 조사하면서 상기 단일 레이저빔에 대해서 상기 기록층을 이동시키며, 상기 기록층이 기록층에 인가된 레이저빔강도에 따라서 비정질상과 결정상사이에서 가역적으로 상변환할 수 있으며, 이 가역적 변환이 정보의 기록 및 삭제에 효과적이고, 상기 단일레이저빔이, 2개의 상이한 강도로 인가되며, 각각 상기 기록층을 결정화하고 상기 기록층을 비정질화 함에 있어, 소정의 정보에 상응한 레이저빔강도 패턴에 따라, 상기 2개의 상이한 강도 사이에 레이저빔강도를 변경시킴으로써, 기록층내에 상기 소정의 정보에 상응한 비정질영역과 결정영역을 형성하는 것을 특징으로 하는 정보의 기록 및 삭제방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기록층의 결정화가 상기 기록층상에 정보를 기록하는데 효과적이고, 상기 기록층의 비정질화가 상기 기록층상에 기록된 정보를 삭제하는데 효과적인 것을 특징으로 하는 정보의 기록 및 삭제방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 기록층의 결정화가 상기 기록층상에 기록된 정보를 삭제하는데 효과적이고, 상기 기록층의 비정질화가 상기 기록층상에 정보를 기록하는데 효과적인 것을 특징으로 하는 정보의 기록 및 삭제방법.

청구항 4

제1항에 있어서, Sb, Te, Ge와 Pb, Bi, In, Sn 및 Ti의 그룹으로부터 선택된 상기 원소가 다음의 공식 : $(Te, Ge, Sb, Pb, Bi, In, Sn, Ti)_x M_z$

[여기서 M은 Pb, Bi, In, Sn 및 Ti의 그룹으로부터 선택된 최소한 하나의 원소, 그리고 $0.3 \leq x \leq 0.7$, $0.1 \leq y$, $0.01 \leq z \leq 0.3$ 및 $x+y < 1$]에 의하여 제시된 원자비로 상기 기록층상에 존재하는 것을 특징으로 하는 정보의 기록 및 삭제방법.

청구항 5

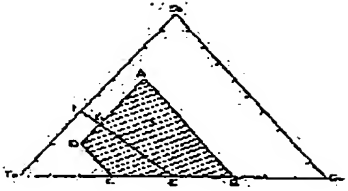
제4항에 있어서, M이 Pb인 것을 특징으로 하는 정보의 기록 및 삭제의 방법.

청구항 6

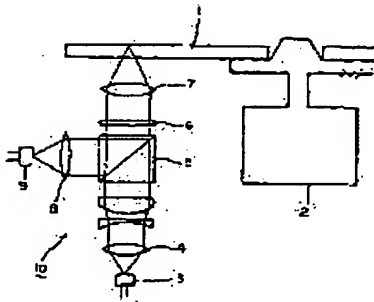
제4항에 있어서, M이 Ti인 것을 특징으로 하는 정보의 기록 및 삭제방법.

도면

도 1



도 2



도 3

